

Institut für Pathologie der Universität Zürich
(Prof. Chr. Hedinger, J.R. Rüttner)

In Zusammenarbeit mit Prof. Chr. Hedinger

Arteriöläre Hyalinose in Hodenbiopsien

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde der Medizinischen Fakultät
der Universität Zürich

vorgelegt von

Dieter Frei

von Härkingen SO und Zürich

Genehmigt auf Antrag von Prof. Chr. Hedinger

Zürich 1978

1979
—



Sonderdruck aus
Virchows Arch. A Path. Anat. and Histol.
381, 269-281 (1979)
Springer-Verlag, Berlin · Heidelberg · New York

Original Articles

Arteriöläre Hyalinose in Hodenbiopsien

D. Frei und Chr. Hedinger

Institut für Pathologie der Universität Zürich (Prof. Chr. Hedinger, J.R. Rüttner)

Arteriolar Hyalinosis in Testicular Biopsies

Summary. Arteriolar hyalinosis is a common post mortem finding in the testes of even young men. Identical arteriolar hyalinoses can be demonstrated in testicular biopsies of patients with infertility or in patients operated on for cryptorchidism. In a series of such biopsies from 2400 patients, the frequency of arteriolar hyalinosis was examined. In 7 cases with positive findings, histochemical studies were carried out and in an additional 14 biopsies electron microscopy was performed. Arteriolar hyalinosis was found in 3.75% of the 2,400 patients with disturbances of fertility or cryptorchidism. The mean age of these patients was 34 years. In 58% of the cases with arteriolar hyalinosis the basic testicular lesion was tubular atrophy, in 22% cryptorchidism. The arteriolar lesions were due to deposits of lipoids and mucopolysaccharides. Electron microscopy revealed a granular material with vacuoles and rarely myelin bodies below the endothelial layer and between myocytes and fibrocytes of the arteriolar wall. In later stages elastin-like material could be demonstrated in the vicinity of the endothelial cells and collagen fibers at the periphery of these deposits. The etiology of testicular arteriolar hyalinosis and its pathogenetic significance are not yet clear.

Key words: Testis – Testicular biopsies – Arteriolar hyalinosis – Morphology – Frequency.

Zusammenfassung. Das häufige Vorkommen arteriölärer Hyalinosen in Hoden verstorbener Patienten ist bekannt. Gleiche Gefäßveränderungen können auch in Hodenbiopsien und operativ entfernten Hoden gefunden werden. Um uns ein Bild über die Häufigkeit machen zu können, untersuchten wir eine Serie von 2400 Hodenbiopsien und einzelnen operativ entfernten Hoden systematisch lichtmikroskopisch, teils auch histochemisch und elektronenop-

tisch im Hinblick auf arterioläre Hyalinosen. Dabei konnten in 3,75% der Patienten typische Herde nachgewiesen werden (Durchschnittsalter 34 Jahre). An Hodengrundkrankheiten findet man vor allem tubuläre Atrophien (58%) oder Kryptorchismus (22% der Fälle mit Gefäßveränderungen). Die histochemischen Reaktionen lassen vermuten, daß der Hauptteil der eingelagerten Substanz aus Lipoiden, besonders Lecithinen besteht. Daneben sind auch Mukopolysaccharide abgelagert. Elektronenoptisch handelt es sich vorwiegend um fein granuläre Depots mit Vakuolen und seltenen Myelinfiguren. In späteren Stadien ist subendothelial ferner elastinartiges Material zu sehen, an der Peripherie der Herde sind Kollagenfasern nachweisbar. Die pathogenetische Bedeutung dieser arteriolären Hyalinoseherde und ihre Ursache sind unklar.

Einleitung

Es ist vor allem das Verdienst von Hatakeyama et al. (1966), auf die Häufigkeit arteriolärer Hyalinosen in Hoden aufmerksam gemacht zu haben. Sie unterscheiden dabei zwei Formen, die Veränderungen vom Typ A, charakterisiert durch subendotheliale Ablagerungen PAS-positiver Substanzen in kleinen Hodenarterien, und Veränderungen vom Typ B, die einer Vernarbung der subendothelialen Bezirke mit einer Elastofibrose und einer Proliferation von glatten Muskelzellen entsprechen. Derartige Gefäßveränderungen sind häufig. Hatakeyama et al. (1966) fanden sie bei systematischer Untersuchung in Hoden plötzlich Verstorbener am häufigsten bei 20- bis 29-jährigen, und zwar in 56%. Bei unausgesuchten Todesfällen infolge verschiedenster Krankheiten konnten sie derartige Gefäßveränderungen sogar in 70% der Patienten der gleichen Altersgruppe nachweisen. Die Ursache dieser Hyalinose ist unklar.

Ähnliche Beobachtungen sind auch von Suoranta (1971) und Rubli (1977) gemacht worden. Rubli (1977) fand bei systematischer histologischer Kontrolle der Hoden unseres Sektionsgutes von Verunfallten oder von Patienten mit ganz kurzer Krankheitsdauer allerdings etwas geringere Häufigkeiten derartiger arteriolärer Hyalinosen. Bei 20- bis 29-jährigen waren in etwas über einem Drittel der Fälle solche Gefäßveränderungen zu sehen. Diese betreffen nur einzelne kurze Gefäßabschnitte, sie treten meist nur in geringer Zahl oder sogar nur in Einzelherden auf. Ihre Verteilung ist dabei relativ gleichmäßig. Stellen mit partiell atrophischen Kanälchen werden allerdings bevorzugt.

Gleiche Gefäßveränderungen werden nicht selten auch in Hodenbiopsien gefunden, die im Rahmen von Sterilitätsabklärungen vorgenommen werden. Es stellt sich dabei immer wieder die Frage nach ihrer pathogenetischen Bedeutung, da auch in derartigen Biopsien die hyalinisierten Gefäße vor allem in veränderten Hodenbezirken zu sehen sind (Abb. 1, 2).

Um uns ein Bild über die Häufigkeit arteriolärer Hyalinosen im Biopsiegut machen zu können, haben wir eine größere Serie von Hodenbiopsien und operativ entfernten Hoden systematisch auf das Vorkommen derartiger Gefäßprozesse kontrolliert. Gleichzeitig wurde der Versuch unternommen, histochemisch und elektronenoptisch die Natur dieser Gefäßwandläsionen näher abzuklären.

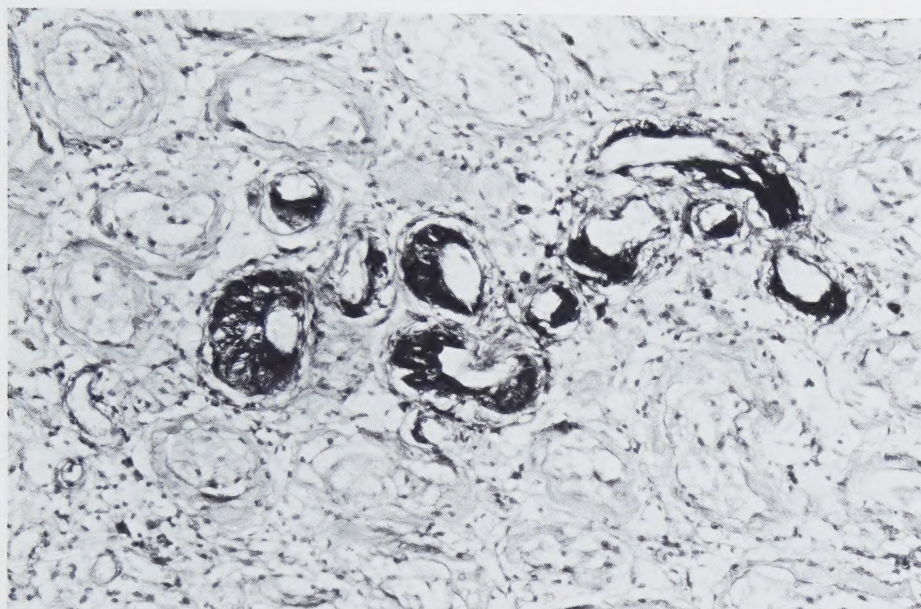


Abb. 1. Arteriöläre Hyalinose in kryptorchem Hoden (25j. Mann, EL 5599/68, Paraffin, PAS, 125 $\times$)

Material und Methode

Die uns zur Verfügung stehenden histologischen Präparate sämtlicher Hodenbiopsien aus den Instituten für Pathologie des Kantonsspitals Winterthur sowie der Universitäten Lausanne und Zürich aus den Jahren 1950 bis 1973 wurden systematisch auf das Vorkommen pathologisch veränderter Gefäße lichtmikroskopisch kontrolliert. In den meisten Fällen war der Anlaß zur Hodenbiopsie eine Sterilitätsabklärung. Vereinzelt handelt es sich aber auch um total resezierte Hoden, z.B. bei operativ nicht korrigierbarem Kryptorchismus. Schlecht erhaltene Biopsien wurden nicht in die Untersuchung miteinbezogen. Hodenexzise von über 80jährigen Patienten sowie Biopsien frühkindlicher Hoden wurden vorerst ebenfalls nicht berücksichtigt. Nachträglich wurden jedoch alle kindlichen Hodenbiopsien, die uns mit der Diagnose Kryptorchismus zugestellt worden waren, ebenfalls in die Untersuchung miteinbezogen, weil auch in solchen Fällen die gleichartigen Gefäßveränderungen festgestellt werden konnten. Mit Einschluß dieser Fälle konnte schließlich Hodengewebe von 2400 Patienten kontrolliert werden.

Die erste histologische Beurteilung erfolgte aufgrund der PAS-Färbung, ausnahmsweise auch der HE- oder van Gieson-Färbung in Fällen, in denen keine Paraffinblöcke mehr zur Verfügung standen. Einzelne Hodenbiopsien wurden nachträglich auch histochemisch und elektronenoptisch untersucht. Während die histologische Kontrolle der Präparate ohne Schwierigkeiten durchzuführen war, stellten die histochemische und vor allem die elektronenoptische Untersuchung gewisse Probleme, vor allem, was das technische Vorgehen anbelangt. Es handelte sich ja durchwegs um nachträglich erhobene Zufallsbefunde, so daß kein Frischmaterial für die elektronenoptische Untersuchung zur Verfügung stand. Wir haben uns deshalb zuerst der nicht ganz einfachen Methode des Umbettens von Einzelparaffinschnitten für das Elektronenmikroskop bedient (Rossi et al., 1970). In der Zwischenzeit hatten wir jedoch Gelegenheit, bei 14 Patienten elektronenoptisch typische arteriöläre Hyalinoseherde auch in Gewebspartien von 19 Hodenbiopsien zu untersuchen, die sofort für elektronenmikroskopische Untersuchungen asserviert und entsprechend fixiert worden waren. Schließlich führten wir an ausgewählten Fällen immunhistologische Untersuchungen durch.

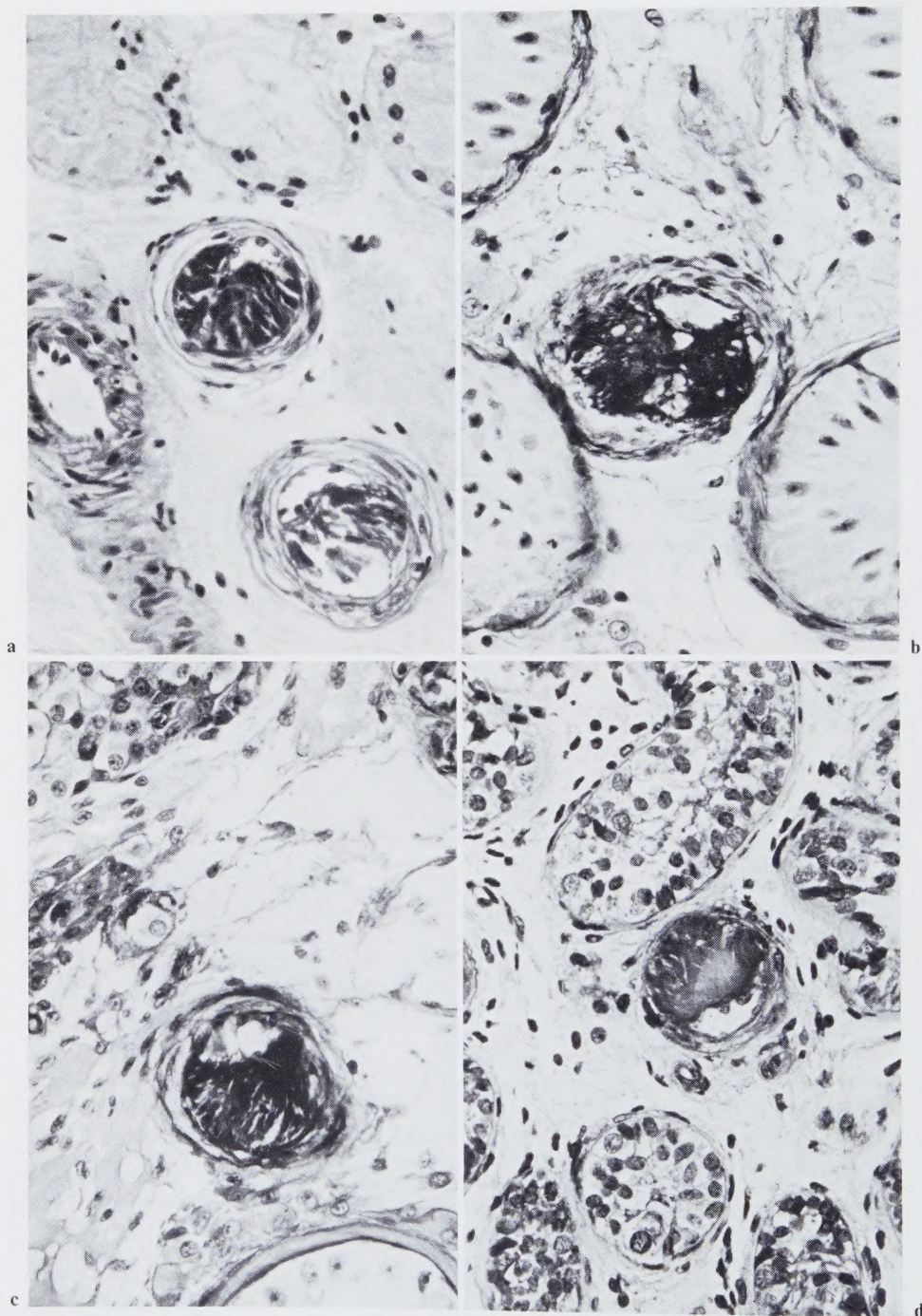


Abb. 2a-d. Arteriöläre Hyalinosen in Hodenbiopsien (Paraffin, PAS, 300 $\times$). **a** Tubuläre Hodenatrophie (30j. Mann, HZ 13266/70). **b** Sertoli-cell-only-Syndrom (30j. Mann, HZ 21176/72). **c** Klinefelter-Syndrom (40j. Mann, HZ 25750/70). **d** Hypoplastischer Hoden (19j. Mann, HZ 22140/71)

Tabelle 1. Fälle mit arteriölen Hyalinosen. Verteilung auf die hauptsächlichsten Hodenkrankheiten

	Zahl der Fälle	%
Atrophie	52	58
Kryptorchismus	20	22
Klinefelter-Syndrom	9	10
Sertoli-cell-only-Syndrom	6	6,7
Hypoplasie	3	3,3
Total	90	100%

Tabelle 2. Pathologische Hodenbefunde bei 316 Patienten mit Hodenbiopsien (Clavadetscher und Hedinger, 1970)

	Fälle	%
Atrophie	276	87,3
Kryptorchismus	7	2,2
Klinefelter-Syndrom	13	4,1
Sertoli-cell-only-Syndrom	11	3,5
Hypoplasie	9	2,9
Total	316	100%

Resultate

1. Häufigkeit der arteriölen Hyalinose

In 90 der insgesamt 2400 kontrollierten Fälle lassen sich typische Herde arteriöler Hyalinose nachweisen, was einer Häufigkeit von 3,75 % entspricht. Die Verteilung auf die wesentlichen Krankheitsgruppen, was die Hodenveränderungen anbelangt, ist aus Tabelle 1 ersichtlich. In allen Gruppen sind Fälle mit arteriölen Veränderungen zu finden. Eine Spezifität bezüglich der Hodenveränderungen besteht also nicht. Daß die Gruppe der Hodenatrophien die größte Zahl positiver Fälle aufweist, erstaunt nicht, stellen tubuläre Hodenatrophien doch die häufigsten Hodenbefunde im Biopsiegut dar. In der auf dem gleichen Untersuchungsgut beruhenden Zusammenstellung von Clavadetscher und Hedinger (1970) machen tubuläre Atrophien verschiedenen Grades 87,3% der Fälle mit histologisch deutlich faßbaren Hodenveränderungen aus (Tabelle 2). Dagegen ist der prozentuale Anteil der Gruppe Kryptorchismus im vorliegenden Untersuchungsgut zehnmal größer als bei Clavadetscher und Hedinger (1970). Auch die Anteile der Gruppen Klinefelter- oder Sertoli-cell-only-Syndrom sind doppelt so groß. Nur die Hypoplasien bewegen sich auf gleichem Niveau. Das Vorkommen arteriöler Hyalinosen in hypoplastischen Hoden und in zwei kindlichen Hoden bei Kryptorchismus – die beiden Kinder sind 2 und 3 Jahre alt – d.h. also in unvollständig ausgereiften Hoden, ist aber bemerkenswert. Die 18 übrigen Kryptorchismusfälle betreffen Erwachsene. Hier erstaunt das Vorkommen arteriöler Hyalinosen weniger, machen kryptorche Hoden Er-

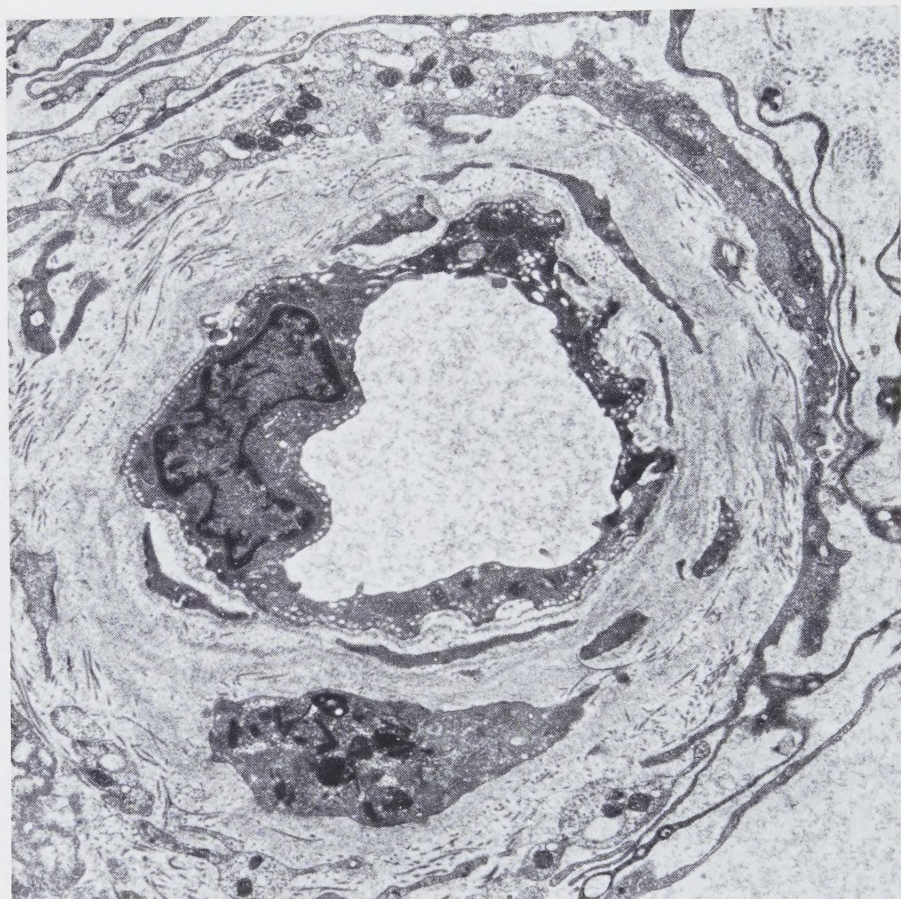


Abb. 3. Arteriöläre Hyalinose des Hodens, wenig ausgeprägte Veränderung, Einlagerung eines feingranulären Materials subendothelial und in den äußeren Wandschichten. (9000 $\times$). (34j. Mann, Hodenbiopsie zur Sterilitätsabklärung: Herdförmige tubuläre Hodenatrophie, HZ 18088/74). (Fixation Glutaraldehyd und Cacodylatpuffer, Nachfixation Osmium O₄, Epon, Kontrastierung mit Uranylacetat und Bleicitrat, EM Philips 201)

wachsener doch eine ausgeprägte tubuläre Atrophie durch. Bei 67 der 89 Patienten, bei denen das Alter bekannt ist, handelt es sich um Männer zwischen 20 und 40 Jahren. Das Durchschnittsalter aller 89 Patienten beträgt 34 Jahre.

2. Besondere histologische Untersuchungen

An einem Einzelfall mit besonders deutlichen arteriölären Hyalinosen (HZ 13266/70) wurden neben den üblichen Routineuntersuchungen folgende histologische Färbungen durchgeführt: Alcianblau (saure Polysaccharide), alkal. Kongorot (Amyloid), Kossa (Kalk), Luxol-Fast-Blue (Phospholipide), Sudan-

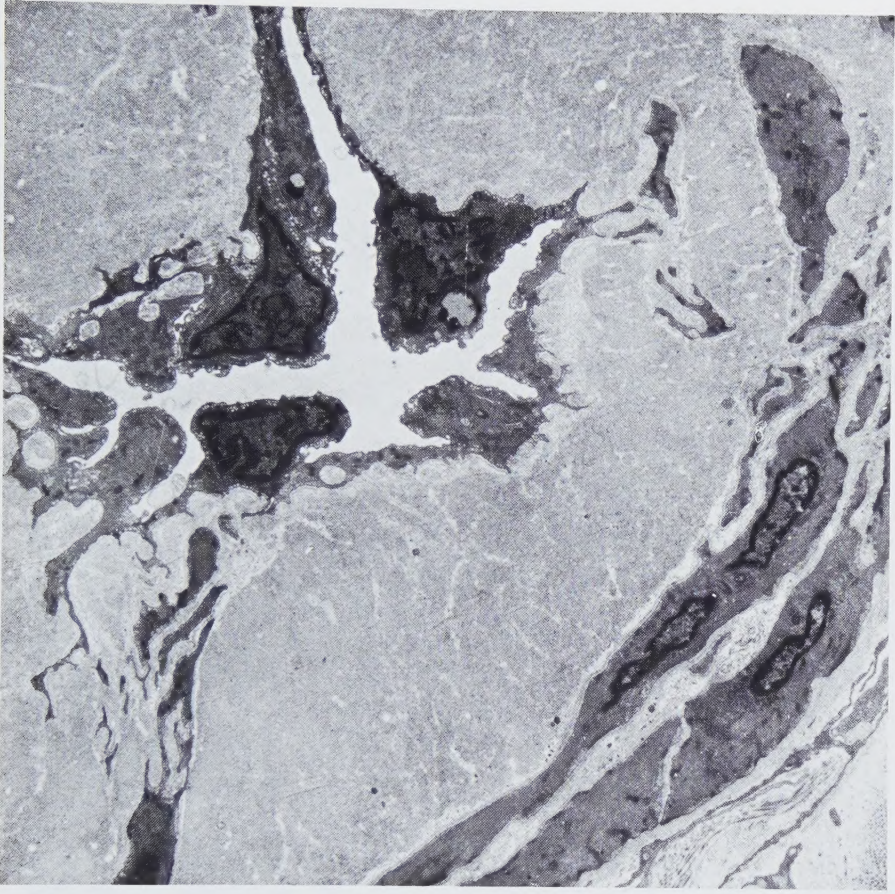


Abb. 4. Arterielläre Hyalinose des Hodens, fortgeschrittenes Stadium mit konzentrischer Einengung der Gefäßlichtung durch das vor allem subendothelial abgelagerte fein granuläre Material. (4700 $\times$). (38j. Mann, Hodenbiopsie zur Sterilitätsabklärung: Herdförmige tubuläre Atrophie, HZ 27005/73). (Präparation wie Abb. 3)

Schwarz (Lipide), Lepehne (Hämoglobin, freie Erythrozyten), Picro-Mallory und Phosphor-Wolframsäure-Hämatoxylin (Fibrin), PAS nach Diastase und Bestsche Carminfärbung (Glykogen). Am deutlichsten kommen die Gefäßeinlagerungen in der Perjodsäure-Schiff-Färbung (PAS-Färbung) zur Darstellung. Sie sind van Gieson-negativ, d.h. sie erscheinen in dieser Färbung als gelbe Massen. Elastin läßt sich in diesen Herden nicht nachweisen. Die positive Sudan-Schwarz-Färbung deutet auf eine fettähnliche Substanz hin. Bei Betrachtung der Sudan-Schwarz-Färbungen in Doppelbrechung erscheinen die pathologischen Einlagerungen braun, was für Phospholipide spricht. Färbungen für Fibrin, Amyloid, Kalk, Hämoglobin und Glykogen ergeben ein negatives Resultat. Als wichtigstes Ergebnis kann ohne Zweifel die Tatsache bezeichnet werden, daß die PAS- und die Sudan-Schwarz-Färbungen auch in allen nachträglich untersuchten Fällen immer positiv ausgefallen sind.

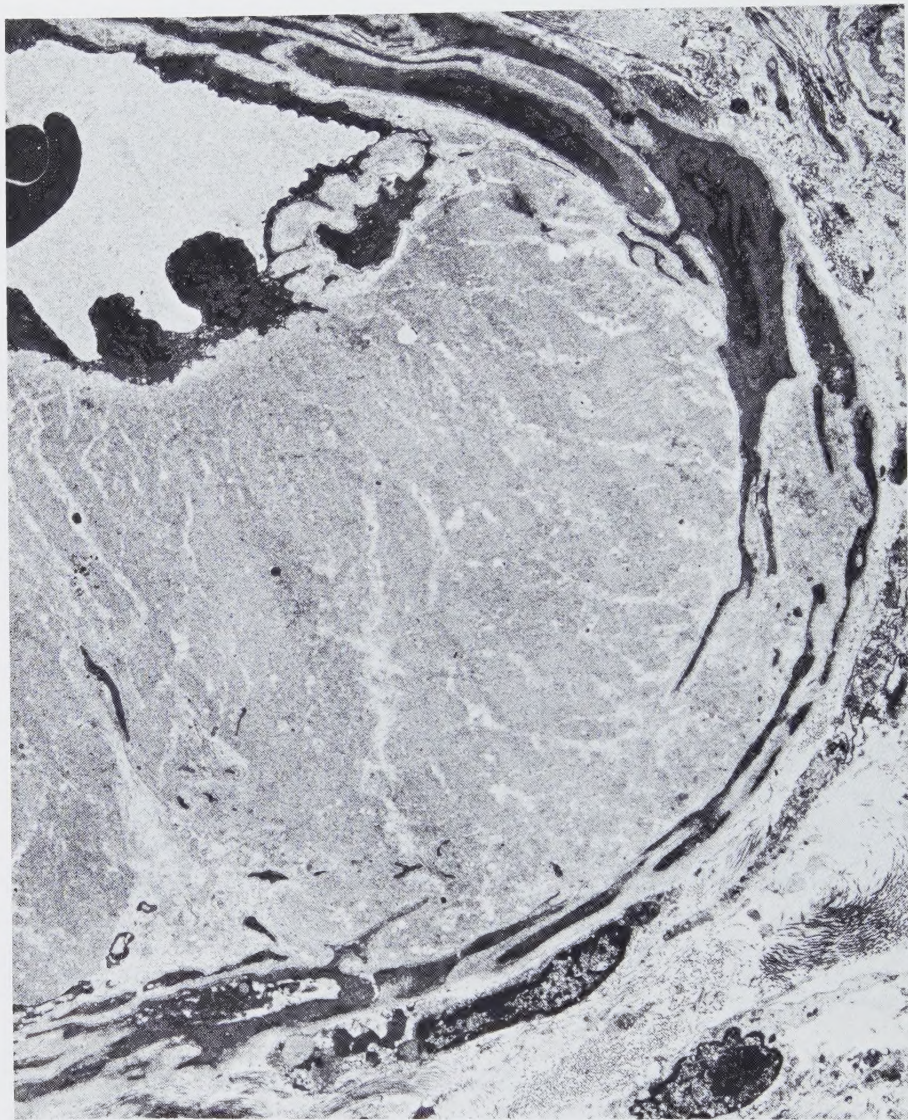


Abb. 5. Arteriöläre Hyalinose des Hodens, fortgeschrittenes Stadium mit hochgradiger exzentrischer Einengung der Gefäßlichtung. (4000 $\times$). (26j. Mann, Azoospermie bei Status nach Orchidopexie rechts wegen Kryptorchismus. Biopsie aus linkem, deszendiertem Hoden: Totalverlust des eigentlichen Keimepithels. HZ 7476/75). (Präparation wie Abb. 3)

3. Histochemische Untersuchungen

Zur näheren Charakterisierung der fettähnlichen Stoffe, die in den Hyalinoseherden eingeschlossen sind, wurden zunächst am gleichen Beispiel (HZ 13266/70) folgende zusätzliche histochemische Prüfungen durchgeführt:

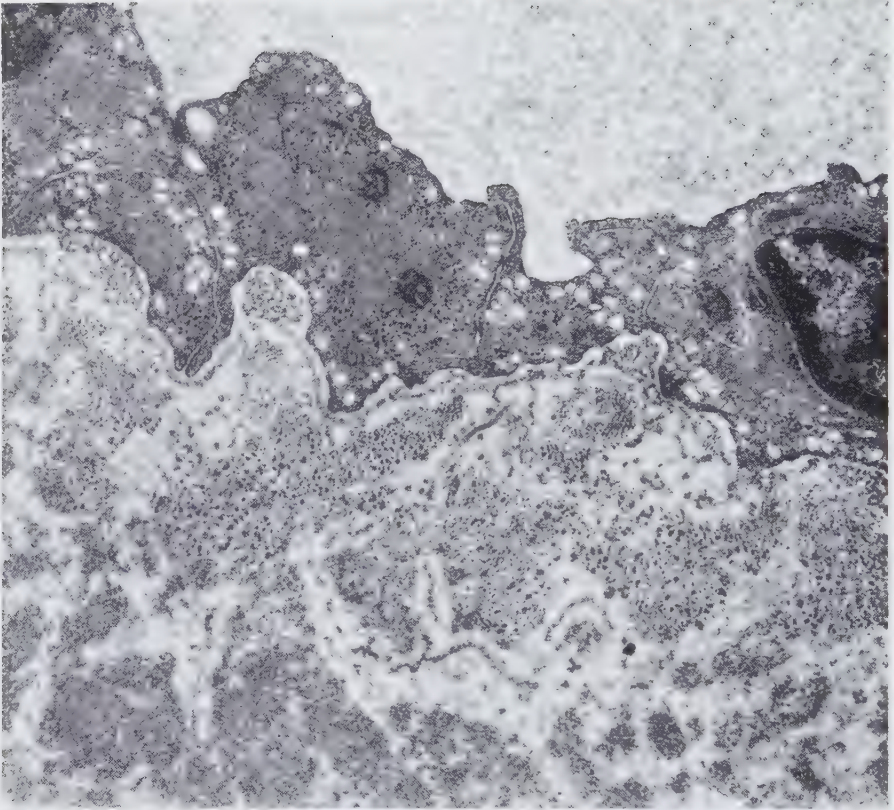
- Cholesterin: negativ
- Oil Red O-Methode (Neutralfette): negativ
- UV-Schifftechnik (unspezifisch: ungesättigte Lipide): $\pm$
- Lipase-Blei-Sulfid (Triglyceride): negativ
- Svennerholm-Bial-Technik (Ganglioside): negativ
- Nilblau (Phospholipide und neutrale Lipide): negativ
- Saure Hämäteine-Methode (Lecithin, Sphingomyelin): positiv
- Kresylviolett (Sulfatide): negativ
- Modifizierte PAS-Methode (Cerebrosid, Gangliosid, Phosphoinositid): positiv
- Otan-Methode (Phospholipide): positiv
- Plasmalogen: negativ

Aufgrund dieser Resultate wurden an 6 weiteren Hodenpräparaten mit Hyalinoseherden die *Sudan-Schwarz*-, die *saure Hämäteine*-, die *modifizierte PAS*- sowie die *Otan-Färbung* durchgeführt.

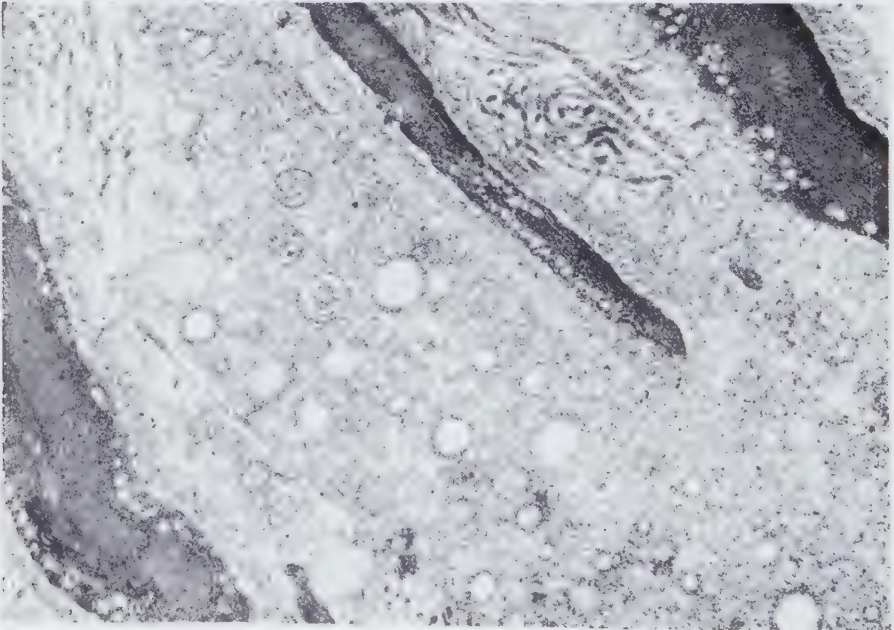
Als Kontrolle dienten bei allen vier Färbungen Schnitte einer normalen *Sektionsleber* (SN 855/71) und einer *Hodenbiopsie ohne Hyalinoseherde*. Alle diese vier Färbungen wurden ferner sowohl vor als auch nach Extraktion der Lipide durch Chloroform bzw. zusätzlich durch Aceton im Falle der Otan-Färbung angewandt. Die vier Färbungen sind in den hyalinen Gefäßeinlagerungen aller 6 Fälle mit Sicherheit positiv. Die Resultate sind aber weniger gleichförmig, die Reaktionen sind nicht bei allen Versuchen gleich gut gelungen. Immerhin läßt sich aufgrund des genügend großen Anteiles an sicher positiven histochemischen Reaktionen vermuten, daß ein großer Teil der eingelagerten Substanz Lecithinen entspricht. Dieses Resultat stützt sich vor allem auf die in großer Zahl positiv ausgefallenen Sudan-Schwarz-Färbungen. Die negative Plasmalogenreaktion spricht nicht gegen Lecithine. Da auch nach der Extraktion der Lipide PAS-positive Substanzen vorhanden sind, ist anzunehmen, daß wahrscheinlich auch noch Mucopolysaccharide abgelagert sind.

4. Elektronenmikroskopische Untersuchungen

In noch relativ wenig veränderten Gefäßen findet man feinkörnige Massen, die bandartig unter die Endothelzellen und zwischen benachbarte Muskelzellen und Fibrocyten eingelagert sind (Abb. 3). Nehmen diese Massen an Umfang zu, dann kommt es zu einer konzentrischen oder exzentrischen Einengung der Gefäßlichtung (Abb. 4 und 5). Auch in fortgeschrittenen Stadien sieht man noch einzelne fibrocytenartige Zellen, die sich durch das ganze Polster vom Endothel bis in die äußeren Wandschichten ziehen. Die Massen bauen sich zum Teil aus ziemlich elektronendichtem, zum Teil aus hellem, feinkörnigem Material auf, stellenweise bandartig getrennt und radiär geschichtet. Neben diesen granulierten Massen kommen auch feinst filamentär strukturierte Einlagerungen und zirkuläre Körper sowie Vacuolen vor. Ausnahmsweise sieht man auch Myelinfiguren. Subendothelial wird elastinartiges Material abgelagert, in den Randzonen erkennt man reichlich Kollagenfasern. Die an die Polster angrenzenden Abschnitte der Endothel- und Muskelzellen weisen einen eigenartigen fein vacuoligen Zellsaum auf (Abb. 6).



a



b

5. Immunhistologische Untersuchungen

Sechs Biopsien untersuchten wir auch immunhistologisch, und zwar die gleichen sechs Gewebsementnahmen, an denen auch die Sudan-Schwarz-, die saure Hämatein-, die modifizierte PAS- sowie die Otan-Färbungen durchgeführt worden waren (siehe bei histochemischen Untersuchungen). Leider stand uns nur formol-sublimatfixiertes, in Paraffin eingebettetes Material zur Verfügung. Die Resultate aller Untersuchungen auf IgG, IgM, IgA und C₃ waren negativ, was in Anbetracht des fixierten Materials nicht erstaunt.

Diskussion

Wie die vorliegenden Untersuchungen an 2400 Hodenbiopsien oder operativ entfernten Hoden zeigen, sind arteriöläre Hyalinosen auch im Biopsiegut relativ häufig, findet man sie doch in 3,75% der Fälle. Da es sich beim Untersuchungsgut fast ausschließlich um Hodenbiopsien handelt, die zur Abklärung einer Sterilität durchgeführt worden waren, und da somit nur ausnahmsweise ganze Hoden untersucht werden konnten, dürfte die arteriöläre Hyalinose auch in unserem Krankengut an sich wesentlich häufiger sein. Die entsprechenden Hyalinoseherde wurden jedoch in den relativ sehr kleinen Biopsien nicht getroffen. Das Durchschnittsalter der Patienten mit arteriölären Hyalinosen unserer Untersuchungsserie beträgt 34 Jahre. In dieser Altersgruppe stellten Hatakeyama et al. (1966) in 18–19% der Fälle arteriöläre Hyalinosen fest, je nachdem ob es sich um Verstorbene in Spitälern oder um Gerichtsfälle gehandelt hat. Rubli (1977) fand in den entsprechenden Altersgruppen des Sektionsgutes unseres Instituts Werte von 23% und 42%. Von einer besonders großen Häufigkeit derartiger arteriölärer Hyalinosen in unserem Biopsiegut kann also nicht gesprochen werden, selbst bei Berücksichtigung der Tatsache, daß es sich ja meist nur um sehr kleine Gewebsementnahmen handelt, die histologisch untersucht werden konnten.

Was die Beziehungen zur Hoden-Grundkrankheit anbelangt, erstaunt die relative Häufigkeit von 58% bei tubulären Atrophien nicht, findet man derartige tubuläre Atrophien nach früheren Untersuchungen von Clavadetscher und Heding (1970), die das gleiche Krankengut betreffen, doch in 87,3% der Biopsien. Ungewöhnlich häufig scheinen arteriöläre Hyalinosen dagegen vor allem in kryptorchischen Hoden zu sein. Arteriöläre Hyalinosen kommen ferner in der Gruppe der Patienten mit Klinefelter-Syndrom, Sertoli-cell-only-Syndrom und Hypoplasie vor, allerdings nicht in ausgesprochenen Häufigkeiten.

Abb. 6a und b. Arteriöläre Hyalinose des Hodens. **a** Endothel mit kleinvacuolärer Durchsetzung der peripheren Zellbezirke. Subendothelial elastinartiges Material und anschließend unterschiedlich elektronendichtes, fein granuläres Depot eines hyalinen Polsters. (22000 ×). (27j. Mann, Hodenbiopsie zur Sterilitätsabklärung: Herdförmige tubuläre Atrophie mit Verlust des eigentlichen Keimepithels in zahlreichen Kanälchen, HZ 9618/74). (Präparation wie Abb. 3). **b** Ausschnitt aus den tiefen Schichten eines hyalinen Polsters. Fein granuläres Material mit Vacuolen, zirkulären Körpern und Kollagenfasern in der Randzone. (27000 ×). (Gleicher Patient wie Abb. 5, Präparation wie Abb. 3).

Bezüglich der Beziehungen zu anderen Krankheiten ergeben sich aus unseren Untersuchungen keine besonderen Hinweise. Diabetes mellitus, Hypertonie oder chronisch-entzündliche Komplikationen sind bei Patienten mit diesen arteriölen Hodenhyalinosen nicht speziell häufig.

Unsere lichtmikroskopisch, histochemisch und elektronenoptisch erhobenen Befunde entsprechen durchaus den von Hatakeyama et al. (1966) beschriebenen Veränderungen. Lichtmikroskopisch sieht man, besonders deutlich in der PAS-Färbung, die unter dem Endothel kleiner Arterien und Arteriolen abgelagerten Massen. Sie engen die Gefäßlichtung meist exzentrisch ein, gelegentlich bleiben nur noch spaltförmige Lichtungen erhalten. Die Einlagerungen betreffen polsterförmig nur kurze Gefäßabschnitte. Es handelt sich um einen ausgesprochen herdförmigen Prozeß, der den Hoden ziemlich gleichmäßig, ohne Prädilektion bestimmter Hodenabschnitte, befällt (Rubli, 1977). Nach unseren histochemischen Untersuchungen enthalten die Polster vor allem Lipide, besonders Lecithine, ferner Mucopolysaccharide. Auch elektronenoptisch steht, wie das Hatakeyama et al. (1966) gezeigt haben, die Ablagerung eines feinen granulären Materials in diesen subendothelialen Polstern im Vordergrund. Zum Teil handelt es sich auch um elektronendichtere, grobkörnige Depots. Schließlich findet man Lipidtropfen. Eine celluläre Reaktion besonderer glatter Muskelfaserzellen tritt erst später auf. In dieser Phase kommt es auch zur Einlagerung von elastischem Material und von Kollagenfasern (Hatakeyama et al., 1966).

Die pathogenetische Bedeutung dieser arteriölen Hyalinoherde ist unklar. Bemerkenswert ist die Tatsache, daß diese Gefäßveränderungen immer wieder in Kombination mit Herden tubulärer Atrophie gefunden werden (Hatakeyama et al., 1966; Rubli, 1977). Da arteriöle Hyalinosen aber auch in sonst intakten Hoden vorkommen, dürfen sie nicht einfach als Ursache atrophischer Hodenprozesse interpretiert werden.

Auch die Ätiologie der arteriölen Hyalinoase ist ungeklärt. Nasah und Cox (1978) vermuten aufgrund von Untersuchungen an Hodenbiopsien von Patienten aus Kamerun einen Zusammenhang mit parasitären Erkrankungen. In 9 an Kryostatschnitten untersuchten Biopsien von 19 Patienten konnten sie immunhistologisch IgM, in 11 Komplement und Fibrinogen nachweisen. Sie führen deshalb die arteriölen Hyalinosen auf Ablagerung zirkulierender Immunkomplexe zurück. Unsere entsprechenden immunhistologischen Untersuchungen fielen negativ aus, was nicht erstaunt, da uns für diese Kontrollen nur formolsublimatfixiertes und in Paraffin eingebettetes Material zur Verfügung stand.

Literatur

- Clavadetscher, P., Hedinger, Chr.: Wert von Hodenbiopsien bei Fertilitätsstörungen und adultem Hypogonadismus. Schweiz. med. Wschr. **100**, 732-739 (1970)
 Hatakeyama, S., Sengoku, K., Takayama, S.: Histological and submicroscopic studies on arteriolar hyalinosis of the human testis. Bull. Tokyo med. dent. Univ. **13**, 511-530 (1966)
 Korman, M., Suoranta, H.: Microvascular organization of the adult human testis. Anat. Rec. **170**, 31-40 (1971)

- Nasah, B.T., Cox, J.N.: Vascular lesions in testes associated with male infertility in Cameroon. Possible relationship to parasitic disease. *Virchows Arch. A Path. Anat. and Histol.* **377**, 225–236 (1978)
- Rossi, G.L., Luginbühl, H., Probst, D.: A method for ultrastructural study of lesions found in conventional histological sections. *Virchows Arch. Abt. A Path. Anat.* **350**, 216–224 (1970)
- Rubli, O.: Hyalinose artériolaire dans le testicule du jeune adulte. Dissertation, Zürich 1977
- Sasano, N., Ichijo, S.: Vascular patterns of the human testis with special reference to its senile changes. *Tohoku J. exp. Med.* **99**, 269–280 (1969)
- Staemmler, M.: Über Arterienveränderungen im retinierten Hoden. *Virchows Arch. path. Anat.* **245**, 304–321 (1923)
- Suoranta, H.: Changes in the small blood vessels of the adult human testis in relation to age and to some pathological conditions. *Virchows Arch. Abt. A Path. Anat.* **352**, 165–181 (1971)

Eingegangen am 9. Oktober 1978

Curriculum Vitae

Am 17. März 1944 wurde ich in Zürich geboren. Besuch der Primar- und der Kantonsschule in Zürich, 1964 Maturität Typ B. Medizinstudium an der Universität Zürich, Staatsexamen im Herbst 1970. Anschließend arbeitete ich als Assistenzarzt während 2 1/2 Jahren am Institut für Pathologie der Universität Zürich, während 1/2 Jahr auf der Rheumatologisch-geriatrischen Klinik des Stadtspitals Waid in Zürich. Seit Februar 1974 bin ich an der Medizinischen Klinik des Universitätsspitals Zürich tätig.

